

1° Παράδειγμα

Ένας υπεραστικός αυτοκινητόδρομος με 4 λωρίδες πλάτους 3,75 μ., διαθέτει δεξιό έρεισμα 3,00 μ., αριστερό έρεισμα 0,90 μ. και κεντρική νησίδα με γκαζόν πλάτους 11 μ. Λόγω του πλάτους της κεντρικής νησίδας δεν υπάρχει κεντρικό στηθαίο ασφαλείας. Πρόκειται για μεγάλο τμήμα με αμελητέα κατά μήκος κλίση (πεδινό έδαφος) με ταχύτητα μελέτης 112 km/h. Φορτηγά 5%, λεωφορεία 1%. Ποιος ο φόρτος εξυπηρέτησης για το επίπεδο εξυπηρέτησης E (ικανότητα) και ποιος για το επίπεδο B;

Λύση:

Η εκφώνηση μας οδηγεί να επιλέξουμε την ομάδα Πινάκων για αυτοκινητόδρομο (υπάρχει ο πολλαπλασιαστής N για τον αριθμό λωρίδων ανά κατεύθυνση)

Κυκλοφοριακός φόρτος σχεδιασμού ανά κατεύθυνση:

2000 x

(αριθμός λωρίδων N ανά κατεύθυνση) x

(μειωτικός συντελεστής για το επίπεδο εξυπηρέτησης ≠E ικανότητα v/c_b)

x

(μειωτικός συντελεστής στενότητας κίνησης) x

(μειωτικός συντελεστής για φορτηγά και λεωφορεία ΜΕΑ, ανάλογα και με τη μηκοτομή)

N = αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση = 2

Επίλυση για περίπτωση κυκλοφοριακής ικανότητας, όπου v/c = 1

Αφού η νησίδα αφού δεν έχει εσωτερικό στηθαίο ασφαλείας και δεν προσδιορίζεται το ύψος της, δεν θεωρείται εμπόδιο. Ακόμη, τα ερείσματα αυτά καθ' εαυτά δεν αποτελούν εμπόδιο, αφού έχουν πλάτος (λόγω ΛΕΑ) 3μ, ενώ ο Πίνακας 2 δίνει μέγιστη απόσταση επιρροής 1,80μ. Παράλληλα οι λωρίδες έχουν πλάτος 3,75μ μεγαλύτερο των 3,6μ που ορίζει ο Πίνακας ως αυτό που για στενότερες λωρίδες έχουμε μειωτικό συντελεστή. Άρα, δεν μειώνεται η ικανότητα λόγω εμποδίων → η τιμή του είναι 1.

[Τι θα γίνονταν αν στον ίδιο αυτοκινητόδρομο το πλάτος των λωρίδων ήταν 3,5μ, που είναι, επίσης, μια πολύ συνήθης τιμή; Γενικά σε αυτές τις περιπτώσεις κάνουμε παρεμβολή: θα είχαμε επιρροή από εμπόδιο μηδενική μεν, αλλά συντελεστή 0,99 διότι η λωρίδα θα ήταν πλάτους 3,5μ].

Τα βαρέα οχήματα μπορεί να αντιμετωπιστούν είτε με τα δύο εκτιμώμενα ποσοστά ξεχωριστά ή, επειδή τα λεωφορεία δεν ξεπερνούν το 1%, είτε αθροίζουμε το % στα φορτηγά, είτε τα αγνοούμε (δηλαδή τα θεωρούμε IX) ουσιαστικά, εν προκειμένω, η διαφοροποίηση είναι μηδαμινή. Έστω ότι θεωρούμε τα λεωφορεία φορτηγά. Έχουμε 5+1=6% σε πεδινό έδαφος. Ποιος είναι ο μειωτικός συντελεστής; Πάμε στον Πίνακα 3β, όπου για 6% και πεδινό έδαφος έχουμε 0,94.

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,94 = 3760$ οχήματα/ώρα η κυκλοφοριακή ικανότητα ανά κατεύθυνση.

Αν τώρα πάμε για σχεδιασμό για επίπεδο εξυπηρέτησης B, τότε έχουμε (Πίνακας 1) για ταχύτητα μελέτης 112 km/h: 0,5

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,94 \times 0,5 =$ ως 1880 οχήματα/ώρα αν θέλουμε ο αυτοκινητόδρομος να λειτουργεί στο επίπεδο άνεσης B.

2° Παράδειγμα

Τώρα έχουμε τα ίδια δεδομένα, αλλά για την τυπική διατομή και περιγραφή του αυτοκινητοδρόμου της Εγνατίας, δηλαδή διαφοροποίηση στο κεντρικό στηθαίο ασφάλειας: η απόσταση ως το πρόσωπο του εμποδίου είναι 0,95μ. Επίσης, ο ποιοτικός μέσος χαρακτηρισμός του εδάφους είναι λοφώδης, τα φορτηγά είναι στο 10% του κφ, ενώ τα λεωφορεία παραμένουν στο 1%. Ζητούμε την κυκλοφοριακή ικανότητα και τον φόρτο σχεδιασμού για επίπεδο εξυπηρέτησης C. Στο πεντάλεπτο της κυκλοφοριακής αιχμής κυκλοφορεί το 10% του ωριαίου κφ.

Λύση:

Η εκφώνηση μας οδηγεί να επιλέξουμε την ομάδα Πινάκων για αυτοκινητόδρομο (υπάρχει ο πολλαπλασιαστής N για τον αριθμό λωρίδων ανά κατεύθυνση)

Κυκλοφοριακός φόρτος σχεδιασμού ανά κατεύθυνση:

2000 x

(αριθμός λωρίδων N ανά κατεύθυνση) x

(μειωτικός συντελεστής για το επίπεδο εξυπηρέτησης ≠ E ικανότητα v/c_b)

x

(μειωτικός συντελεστής στενότητας κίνησης) x

(μειωτικός συντελεστής για φορτηγά και λεωφορεία ΜΕΑ, ανάλογα και με τη μηκοτομή)

$N =$ αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση $= 2$

Επίλυση για περίπτωση κυκλοφοριακής ικανότητας, όπου $v/c = 1$

Η νησίδα με εσωτερικό στηθαίο ασφαλείας θεωρείται εμπόδιο ευρισκόμενο στα 0,95μ. Από την άλλη άκρη, της ΛΕΑ, η απόσταση ΛΕΑ + έρεισμα ανέρχεται σε $2,5 + 1,2 = 3,7\mu$, πολύ μεγαλύτερο του 1,8μ για να επηρεάζει. Άρα υπάρχουν εμπόδια από τη μια μόνο πλευρά του οδοστρώματος, που για απόσταση 0,95μ και με γραμμική παρεμβολή, μας δίνει 0,98. Δεν χρειάζεται μεγαλύτερη ακρίβεια.

Τα βαρέα οχήματα μπορεί να αντιμετωπιστούν είτε με τα δύο εκτιμώμενα ποσοστά ξεχωριστά ή, επειδή τα λεωφορεία δεν ξεπερνούν το 1%, είτε αθροίζουμε το % στα φορτηγά, είτε τα αγνοούμε (δηλαδή τα θεωρούμε IX)

ουσιαστικά, εν προκειμένω, η διαφοροποίηση είναι μηδαμινή. Έστω ότι τώρα θεωρούμε τα λεωφορεία ΙΧ. Έχουμε 10% φορτηγά σε λοφώδες έδαφος. Ποιος είναι ο μειωτικός συντελεστής; Πάμε στον Πίνακα 3β, όπου για 10% και λοφώδες έδαφος έχουμε 0,77.

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,98 \times 0,77 = 3018$ οχήματα/ώρα η κυκλοφοριακή ικανότητα ανά κατεύθυνση.

Αν τώρα πάμε για σχεδιασμό για επίπεδο εξυπηρέτησης C, τότε έχουμε (Πίνακας 1) για ταχύτητα μελέτης 112 km/h: $0,75 \times (\Sigma \Omega A)$.

Στην ώρα κυκλοφοριακής αιχμής, στο πιο φορτισμένο πεντάλεπτο, αντί να κυκλοφορεί το $5/60 = 8,33\%$, εάν θα είχαμε ομοιόμορφη κατανομή, κυκλοφορεί το 10%, άρα $\Sigma \Omega A = 8,33/10 = 0,833$

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,98 \times 0,77 \times 0,75 \times 0,833 =$ ως 1886 οχήματα/ώρα αν θέλουμε ο αυτοκινητόδρομος να λειτουργεί στο επίπεδο άνεσης C.

3° Παράδειγμα

Αυτοκινητόδρομος υπαίθρου (=υπεραστικός) με 4 λωρίδες των 3,30 μ. πλάτους, έχει ελεύθερο δεξιό περιθώριο 0,80 μ. και αριστερά έρεισμα 0,90 μ. Εσωτερική νησίδα 2,00 μ. με στηθαίο τοποθετημένο στο κέντρο της, πλάτους 60 εκατοστών. Πρόκειται για μεγάλο τμήμα με κατά μήκος κλίση (ορεινό έδαφος) με ταχύτητα μελέτης 112 km/h. Φορτηγά 5%, λεωφορεία 1%. Ποιος ο φόρτος εξυπηρέτησης για το επίπεδο εξυπηρέτησης E (ικανότητα) και ποιος για το επίπεδο B;

Λύση: Η εκφώνηση πάλι μας οδηγεί να επιλέξουμε την ομάδα Πινάκων για αυτοκινητόδρομο (υπάρχει ο πολλαπλασιαστής N για τον αριθμό λωρίδων ανά κατεύθυνση)

Κυκλοφοριακός φόρτος σχεδιασμού ανά κατεύθυνση: $2000 \times$
(αριθμός λωρίδων N ανά κατεύθυνση) \times
(μειωτικός συντελεστής για το επίπεδο εξυπηρέτησης $\neq E$ ικανότητα v/c_b)
 \times
(μειωτικός συντελεστής στενότητας κίνησης) \times
(μειωτικός συντελεστής για φορτηγά και λεωφορεία ΜΕΑ, ανάλογα και με τη μηκοτομή)

$N =$ αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση $= 2$

Επίλυση για περίπτωση κυκλοφοριακής ικανότητας, όπου $v/c = 1$

Αφού η νησίδα έχει πλάτος 2μ με εσωτερικό στηθαίο ασφαλείας πλάτους 0,6μ. Άρα από κάθε πλευρά θα υπάρχει περιθώριο $(2-0,6)/2 = 0,7\mu$. Στα 0,7μ θα πρέπει να αθροιστεί και το έρεισμα αριστερά 0,9μ. Συνεπώς, ο αυτοκινητόδρομος έχει απόσταση άκρου λωρίδας από εμπόδιο αριστερά $0,7+0,9=1,6\mu$ και δεξιά 0,8μ. Στον Πίνακα 2 θα πάμε εκεί όπου υπάρχουν εμπόδια και από τις 2 πλευρές της κίνησης και για πλάτος λωρίδων 3,30

μέτρα. Όμως από τη μια πλευρά το εμπόδιο βρίσκεται στα 1,6μ και από την άλλη στα 0,8μ. Είναι αποδεκτό να θεωρήσουμε ότι η μέση απόσταση εμπόδιου είναι $(1,6+0,8)/2=1,2\mu$. Συνεπώς ο μειωτικός συντελεστής είναι 0,95.

Τα βαρέα οχήματα μπορεί να αντιμετωπιστούν είτε με τα δύο εκτιμώμενα ποσοστά ξεχωριστά ή, επειδή τα λεωφορεία δεν ξεπερνούν το 1%, είτε αθροίζουμε το % στα φορτηγά, είτε τα αγνοούμε (δηλαδή τα θεωρούμε IX) ουσιαστικά, εν προκειμένω, η διαφοροποίηση είναι μηδαμινή. Έστω ότι θεωρούμε τα λεωφορεία φορτηγά. Έχουμε $5+1=6\%$ σε ορεινό έδαφος. Ποιος είναι ο μειωτικός συντελεστής; Πάμε στον Πίνακα 3β, όπου για 6% και ορεινό έδαφος έχουμε 0,7.

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,95 \times 0,7 = 2660$ οχήματα/ώρα η κυκλοφοριακή ικανότητα ανά κατεύθυνση.

Αν τώρα πάμε για σχεδιασμό για επίπεδο εξυπηρέτησης B, τότε έχουμε (Πίνακας 1) για ταχύτητα μελέτης 112 km/h: 0,5

Άρα: $2000 \times 2 \times 0,95 \times 0,7 \times 0,5 =$ ως 1330 οχήματα/ώρα αν θέλουμε ο αυτοκινητόδρομος να λειτουργεί στο επίπεδο άνεσης B. Υπόψη ότι θεωρείται υπερδιαστασιολόγηση να σχεδιάζουμε για επίπεδο A. Για B, ή για C, ή ακόμα και για D. Αυτά το 1330 οχήματα/κατεύθυνση/ώρα θα συγκριθούν με τις κυκλοφοριακές εκτιμήσεις τις αναγωγές για 15 χρόνια μπροστά και για ωριαίες, ημερήσιες και μηνιαίες αιχμές.

4° Παράδειγμα

Ένας αστικός αυτοκινητόδρομος (Αττική οδός) με 6 λωρίδες πλάτους 3,60 μ. η κάθε μία, έχει έρεισμα δεξιά 3,00 μ. με εμπόδιο τοποθετημένο στην άκρη του ερείσματος. Εσωτερική νησίδα 2,50 μ. με στηθαίο ασφαλείας στη μέση τύπου new jersey πλάτους 60 εκατοστών του μέτρου. Το δυσμενέστερο τμήμα έχει μήκος 2000μ με κατά μήκος κλίση 4%. Διατομή που επιτρέπει ταχύτητα μελέτης 96 χμ/ώ. Φορτηγά 10%, λεωφορεία 2%. Εάν ο ΣΩΑ είναι 0,90, να βρεθεί ο φόρτος εξυπηρέτησης για τα επίπεδα εξυπηρέτησης E (ικανότητα) και C.

Λύση:

Η πρώτη σημαντική διαφοροποίηση εδώ είναι ότι $N=3$.

Επίλυση για περίπτωση κυκλοφοριακής ικανότητας, όπου $v/c = 1$

Αφού η νησίδα έχει πλάτος 2,5μ με εσωτερικό στηθαίο ασφαλείας πλάτους 0,6μ. Άρα από κάθε πλευρά θα υπάρχει περιθώριο $(2,5-0,6)/2=0,95\mu$. Η εκφώνηση δεν αναφέρει τίποτα για πρόσθετο έρεισμα, άρα δεν αθροίζεται τίποτα. Συνεπώς, ο αυτοκινητόδρομος έχει απόσταση άκρου λωρίδας από εμπόδιο αριστερά 0,95μ και δεξιά 3μ. Προσοχή: η απόσταση του δεξιού στηθαίου ασφαλείας (εμπόδιο) είναι 3μ και όπως καθοδηγεί ο Πίνακας 2,

επειδή είναι μεγαλύτερη των 1,80μ δεν θεωρείται ότι επηρεάζει Άρα έχουμε εμπόδιο από τη μια μόνο πλευρά στα 0,95μ → 0,98 (παρεμβολή).

Εδώ πλέον (αναλυτική και όχι ποιοτική περιγραφή μηκοτομής δυσμενέστερου τμήματος) έχουμε ένα διαφορετικό, αναλυτικότερο και πολυπλοκότερο τρόπο αντιμετώπισης των βαρέων οχημάτων. Απαιτείται ενδιάμεσο σκαλοπάτι ο υπολογισμός ισοδυναμίας ΜΕΑ. Παίρνουμε το 10% των φορτηγών. Για $i=4\%$, μήκους 2000μ έχουμε ισοδυναμία ΜΕΑ 9 για C και πάλι 9 για επίπεδο εξυπηρέτησης E (παρεμβολή, Πίνακας 4). Έχοντας βρει τα ΜΕΑ ενός εκάστου φορτηγού στη συγκεκριμένη ανηφόρα πάμε στον Πίνακα 6, όπου για 10% ποσοστό φορτηγών προκύπτει μειωτικός συντελεστής 0,56. Για το 2% του φόρτου που το αποτελούν λεωφορεία, εδώ για κλίση 4% και ανεξάρτητα του μήκους έχουμε ΜΕΑ και για τα δύο ζητούμενα επίπεδα 1,6. Πάμε πάλι στον Πίνακα 6, (ο οποίος αναφέρεται και σε φορτηγά και σε λεωφορεία) που δίνει 0,98 (αυτοτελή) μειωτικό συντελεστή.

Άρα: $2000 \times 3 \times 0,98 \times 0,56 \times 0,98 = 3227$ οχήματα/ώρα η κυκλοφοριακή ικανότητα ανά κατεύθυνση.

Αν τώρα πάμε για σχεδιασμό για επίπεδο εξυπηρέτησης C, τότε έχουμε (Πίνακας 1) για ταχύτητα μελέτης 96 km/h (αστικός αυτοκινητόδρομος): $0,45 \times \Sigma \Omega A$ (που τώρα μας τον δίνει, δεν τον υπολογίζουμε ως 0,9).

Άρα: $2000 \times 3 \times 0,98 \times 0,56 \times 0,98 \times 0,45 \times 0,9 =$ ως 1307 οχήματα/ώρα αν θέλουμε ο αυτοκινητόδρομος να λειτουργεί στο επίπεδο άνεσης C.

5° Παράδειγμα

Ποια είναι η κυκλοφοριακή ικανότητα της περιφερειακής Θεσσαλονίκης με 6 λωρίδες πλάτους 3,00μ., όταν το δυσμενέστερο τμήμα της έχει κλίση 6% για μήκος 2000μ και διαθέτει έρεισμα δεξιά 0,90μ. με στηθαίο ασφαλείας 0,50μ δεξιότερα και έρεισμα αριστερά 0,60μ και νησίδα 1,75 μ. στο μέσον της οποίας είναι τοποθετημένο μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας πλάτους 0,55 μ. Ο αυτοκινητόδρομος έχει ποσοστό φορτηγών 12% και αμελητέο αριθμό λεωφορείων. Ποιος είναι ο ΕΜΗΚ και για τις 2 κατευθύνσεις, εάν ο ωριαίος φόρτος αιχμής αντιστοιχεί στο 8% της ΕΜΗΚ.

Λύση:

6 λωρίδες σημαίνει, προφανώς 3 ανά κατεύθυνση, $N=3$.

Θα πρέπει να αντιληφθούμε νοητικά (και να κάνουμε σκαρίφημα) τη διατομή. Αυτό είναι σημαντικό για τον ορισμό της απόστασης των εμποδίων από το άκρο της λωρίδας: δεξιά έχουμε έρεισμα 0,9μ και κατόπιν στηθαίο στα 0,5μ, άρα το πρόσωπο του στηθαίου απέχει από το άκρο της λωρίδας: $0,9+0,5=1,4\mu$. Προς τα αριστερά, στη λωρίδα ταχείας κυκλοφορίας έχουμε κεντρική νησίδα 1,75μ κεντρικά της οποίας υπάρχει αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας πλάτους 0,55μ. Συνεπώς, τα απομένοντα $1,75-0,55=1,2\mu$ διαμοιράζονται ισότιμα εκατέρωθεν του. Συνεπώς, η απόσταση του εμποδίου (πρόσωπο στηθαίου) από το άκρο της ταχείας λωρίδας είναι $1,2/2 +$ το έρεισμα αριστερά: $0,6+0,6=1,2\mu$. Πάλι συνεπώς, η μέση απόσταση εμποδίων, που υπάρχουν και στις 2 πλευρές κάθε κατεύθυνσης είναι: $(1,4+1,2)/2=1,3\mu$.

Ο μειωτικός συντελεστής λόγω στενότητας κίνησης που προκύπτει είναι κοντά στον 0,87.

Κατόπιν θα πρέπει να εκτιμήσουμε την επιρροή των φορτηγών (Πίνακας 4). Έχουμε αναλυτική μηκοτομική περιγραφή του δυσμενέστερου τμήματος. Με διπλή παρεμβολή (ποσοστό φορτηγών και μήκος ανηφόρας) και για την κυκλοφοριακή ικανότητα προκύπτει ότι κάθε φορτηγό, στο ανώτερο σημείο (δυσμενέστερο) της εν λόγω ανηφόρας θα ισοδυναμεί με 13 ΜΕΑ.

Έχοντας βρει με πόσα ΜΕΑ ισοδυναμεί κάθε φορτηγό, πάμε στον Πίνακα 6 για να βρούμε τον μειωτικό συντελεστή του τύπου: 0,41.

$c = 2000 \times 3 \times 0,87 \times 0,41 = 2140$ /ώρα/κατεύθυνση.

$2140 \times 2 = 4280$ και για τις δύο κατευθύνσεις (χάρη της άσκησης, κανονικά μόνο ανά κατεύθυνση θεωρούνται οι φόρτοι).

Με βάση το ότι στην ώρα της αιχμής διέρχεται το 8% της ΕΜΗΚ, έχουμε: $4280/0,08 = 53500$ οχήματα διέρχονται κατά μέσο όρο ημερησίως από την Περιφερειακή Θεσσαλονίκης.

6° Παράδειγμα

Τμήμα αστικού Αθηναϊκού αυτοκινητόδρομου με 6 λωρίδες πλάτους 3,30μ., με μήκος 4.000 μ., κατά μήκος κλίση 5%, διαθέτει ερείσματα 1,20 μ. και νησίδα 1,75 μ. στο μέσον της οποίας είναι τοποθετημένο μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας πλάτους 0,55 μ. Πέραν των δεξιών ερεισμάτων υπάρχει πεζοδρόμιο. Το τμήμα αυτό έχει γεωμετρικά χαρακτηριστικά που επιτρέπουν μέση ταχύτητα μελέτης 96 km/h. Ο αυτοκινητόδρομος έχει φόρτο 1.500 οχήματα ανά ώρα κατά τη διεύθυνση της ανωφέρειας με ποσοστό φορτηγών 7% και αμελητέο αριθμό λεωφορείων. Ο ΣΩΑ για τα επίπεδα C και D είναι 0,80. Σε ποιο επίπεδο εξυπηρέτησης λειτουργεί ο αυτοκινητόδρομος; Εάν η κυκλοφορία του αυτοκινητόδρομου αυξάνεται κατά 3% ετησίως σε 10 χρόνια σε ποιο επίπεδο θα κυκλοφορείται τότε; Σε πόσα χρόνια θα πέσει επίπεδο;

Λύση:

6 λωρίδες σημαίνει, προφανώς 3 ανά κατεύθυνση, $N=3$.

Η νησίδα αφού έχει εσωτερικό στηθαίο ασφαλείας θεωρείται εμπόδιο, σε απόσταση ίση με το αριστερό έρεισμα συν το μισό πλάτος της νησίδας μειωμένο κατά το μισό πλάτος του στηθαίου, ήτοι: $(1,75-0,55)/2+1,2=1,80$ μ. Στο τέλος του δεξιού ερεισματος το πεζοδρόμιο (ύψος 0,15μ) δεν θεωρείται εμπόδιο, δεν νιώθουμε ότι μειώνουμε ταχύτητα εξαιτίας του. Άρα, έχουμε εμπόδιο μόνο από τη μια πλευρά της κατεύθυνσης και μειώνεται η ικανότητα λόγω στενότητας και από τον πίνακα 2 στο 0,96.

Ο συντελεστής μείωσης λόγω φορτηγών με αναλυτική (και όχι ποιοτική) περιγραφή της ανηφόρας είναι (παρεμβολή για το % φορτηγών):

πίνακας 4 (4000, 5%) 16 ΜΕΑ το κάθε φορτηγό για τα επίπεδα εξυπηρέτησης D, E και (εγγύτερα στο) 15 ΜΕΑ για τα επίπεδα εξυπηρέτησης A ως C.

Από τον πίνακα 6: προκύπτει μειωτικός συντελεστής 0,49 για τα επίπεδα εξυπηρέτησης D, E (16 ΜΕΑ) και 0,51 για τα επίπεδα εξυπηρέτησης A ως C (15 ΜΕΑ).

Για να εκτιμήσουμε το επίπεδο εξυπηρέτησης θα πρέπει να υπολογίσουμε την κυκλοφοριακή ικανότητα: $c = 2000 \times 3 \times 0,96 \times 0,49 = 2822$ οχήματα/κατεύθυνση/ώρα.

Η εκφώνηση λέει ότι έχουμε σήμερα 1500 οχήματα, άρα έχουμε καλύτερο επίπεδο εξυπηρέτησης της κυκλοφοριακής ικανότητας (E).

Για το επίπεδο D παραμένει ο ίδιος μειωτικός συντελεστής για τη δυσμενή επιρροή των φορτηγών, αλλά εισάγεται ο μειωτικός συντελεστής που αφορά σε αυτό το επίπεδο εξυπηρέτησης (Πίνακας 1): Για 96km/h έχουμε μειωτικό συντελεστή $0,80 \times \Sigma \Omega A = 0,8 \times 0,8 = 0,64$.

Δηλαδή: $2822 \times 0,64 = 1806$ οχήματα ανά κατεύθυνση ανά ώρα.

Αυτό σημαίνει ότι μεταξύ των 1806 και 2822 οχημάτων η κατεύθυνση του αυτοκινητοδρόμου θα λειτουργεί σε στάθμη E. Όσο, πλησιάζουν οι φόρτοι προς την ικανότητα, θα πλησιάζουμε σε συνθήκες εξυπηρέτησης από E προς F. Υπάρχει και η θεώρηση ότι μετάβαση από μια 1-o-s σε άλλη έχουμε στα μισά των κφ αναμεταξύ τους.

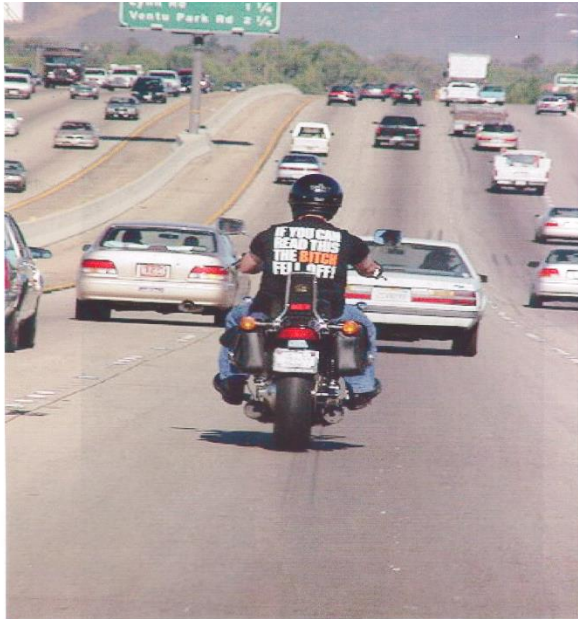
Η εκφώνηση λέει ότι έχουμε λιγότερα οχήματα (1500) άρα είμαστε σε επίπεδο C. Παρότι διαφαίνεται ότι είμαστε στο C, οφείλουμε να υπολογίσουμε και τους οριακούς φόρτους μεταξύ C και B, μήπως και είμαστε στο B.

Όντας στο C ο μειωτικός συντελεστής για τα φορτηγά μεταβάλλεται στο 0,51. Επίσης, από τον Πίνακα 1, για να κινούμαστε σε στάθμη B, έχουμε: μειωτικό συντελεστή: $0,45 \times \Sigma \Omega A = 0,45 \times 0,8 = 0,36$.

Συνεπώς ο φόρτος στο C είναι: $2000 \times 3 \times 0,96 \times 0,51 \times 0,36 = 1058$ οχήματα, δηλαδή μεταξύ 1058 και 1806 οχημάτων η κατεύθυνση θα λειτουργεί σε επίπεδο D. Θα πρέπει οι φόρτοι να πέσουν κάτω των 1058 για να κινούνται τα οχήματα με την άνεση του επιπέδου C.

Τώρα έχουμε ετήσια αύξηση κυκλοφορίας 3%, οπότε μετά από 10 χρόνια η κυκλοφορία θα είναι $1,03^{10} = 1,32$ φορές μεγαλύτερη. Δηλαδή: $1500 \times 1,32 = 1980$. Ευρισκόμενοι μεταξύ 1806 και της κυκλοφοριακής ικανότητας (2822) η κατεύθυνση μετά από 10 χρόνια θα λειτουργεί σε επίπεδο εξυπηρέτησης E.

Τώρα, για να προκύψει το πότε θα έχουμε αλλαγή επιπέδου, άγνωστος θα είναι ο εκθέτης. Τη ζητούμενη χρονιά (μετά n χρόνια) ο φόρτος θα έχει αυξηθεί κατά $1,03^n$. Συνεπώς έχουμε φόρτο $1500 \times 1,03^n = 1806 \rightarrow 1,03^n = 1,204$ (εδώ χρειάζονται τα δεκαδικά) $\rightarrow \log(1,03^n) = \log 1,204 \rightarrow n \times \log 1,03 = \log 1,204 \rightarrow n = 6,05$ έτη, ήτοι περίπου μετά από 6 χρόνια θα έχουμε μετάβαση από το επίπεδο κυκλοφορίας D στο E.



Το επίπεδο εξυπηρέτησης αναφέρεται στη μία μόνο κατεύθυνση !!!

7^ο Παράδειγμα

Δεδομένα:

Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας με 4 λωρίδες πλάτους 3,30 μ. η κάθε μία, περιβάλλεται από πεζοδρόμια. Έχει νησίδα 3,60 μ χωρίς στηθαίο ασφαλείας στη μέση της. Εμπόδιο κείται στα 0,60 μ. από το άκρο του οδοστρώματος δεξιά (ιστοί οδο φωτισμού). Παρεμβάλλονται ερείσματα 0,30μ, δηλαδή τα πεζοδρόμια αρχίζουν 0,30μ μετά τις λωρίδες. Ποιοτική περιγραφή του εδάφους: πεδινή. Ποσοστό φορτηγών 8% και λεωφορείων 6%. Ο ΣΩΑ για τα επίπεδα C και D =0,91. $V_e = 80\text{km/h}$. Να υπολογιστεί ο φόρτος εξυπηρέτησης στο D και η κυκλοφοριακή ικανότητα.

Λύση:

1. Για το επίπεδο εξυπηρέτησης E (ικανότητα) ανά κατεύθυνση:

$$\Phi_{E} = 2.000 \times 2 \times \text{μειωτικοί συντελεστές για στενότητα και σύνθεση.}$$

Αναφέρθηκε ότι τα πεζοδρόμια δεν θεωρούνται εμπόδια που μας κάνουν να αισθανόμαστε περιορισμένοι και να οδηγούμε πιο αργά. Συνεπώς, υπάρχει εμπόδιο, σε απόσταση $0,30 + 0,60 = 0,90\text{μ}$ μόνο δεξιά. Άρα μειώνεται η ικανότητα λόγω εμποδίων και από τον πίνακα 2: $1 = 0,95$ (παρεμβολή).

Έχουμε ποιοτική περιγραφή μηκοτομής. Τα ΜΕΑ είναι 2 για τα φορτηγά και 1,6 για τα λεωφορεία.

Ο συντελεστής μείωσης λόγω φορτηγών είναι:

$$\text{πίνακας 6: } (8\%) 0,93$$

Ο συντελεστής μείωσης λόγω λεωφορείων είναι:

πίνακας 6: (6% λεωφορεία) 0,94, αν είχαν ισοδυναμία ΜΕΑ 2, τώρα που έχουν 1,6 εκτιμούμε αναλογικά συντελεστή 0,97

Άρα $c = 2.000 \times 2 \times 0,95 \times 0,93 \times 0,97 = 3.428$ οχήματα/ώρα

Για το επίπεδο εξυπηρέτησης D, έχουμε πρόσθετα και τη μείωση εξαιτίας του επιπέδου. Δηλαδή λιγότερα θα πρέπει να είναι τα οχήματα που κυκλοφορούν στον δρόμο, για να πετύχουμε επίπεδο D.

Από τον πίνακα 1, για ταχύτητα $V_e=80$ km/h: $d/c \leq 0,45 \times \Sigma \Omega A = 0,45 \times 0,91 = 0,41$.

Άρα $3428 \times 0,41 = 1405$ οχήματα ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες άνεσης επιπέδου D.